Nádia Roque & Hortensia Bautista

ASTERACEAE

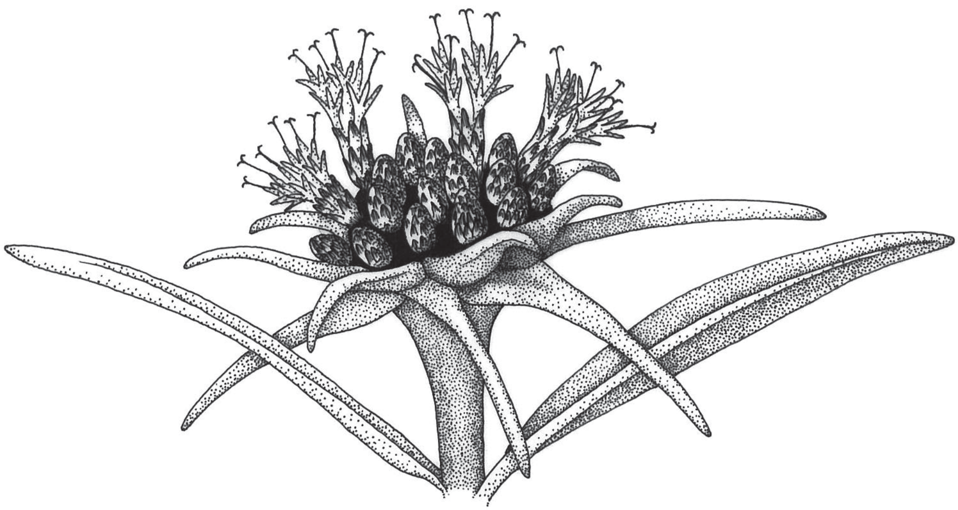
Caracterização e Morfologia Floral



EDUFBA

ASTERACEAE

Caracterização e Morfologia Floral



Editora da UFBA
Rua Barão de Jeremoabo,
s/n – Campus de Ondina
40170-290 – Salvador – BA
Tel: +55 71 3283-6164
Fax: +55 71 3283-6160
www.edufba.ufba.br
edufba@ufba.br

Nádia Roque & Hortensia Bautista

ASTERACEAE

Caracterização e Morfologia Floral

Ilustrações de Natanael Santos & Maria Daniela Guimarães

EDUFBA | Salvador | 2008

Capa e Projeto gráfico
Gabriela Nascimento

Revisão
Das Autoras

Ilustrações
Natanael Santos
Maria Daniela Guimarães

Ilustração Capa
Paralychnophora atkinsieae
Erechtites valerianifolia

Biblioteca Central Reitor Macêdo Costa - UFBA

Roque, Nádia.
Asteraceae : caracterização e morfologia floral / Nádia Roque & Hortensia Bautista ; Ilustração : Natanael Santos & Maria Daniela Guimarães. - Salvador : EDUFBA, 2008.
71 p. : il.

ISBN 978-85-232-0539-3

1. Compostas (Botânica). 2. Fanerógamos. 3. Morfologia vegetal. 4. Botânica - Classificação. I. Bautista, Hortensia. II. Título.

CDD - 582

Esta publicação recebeu o apoio da Fapesb.

fapesb
Fundação de Amparo
à Pesquisa do Estado da Bahia

APRESENTAÇÃO

A família Asteraceae apresenta uma grande variabilidade morfológica quanto aos seus atributos florais, caracteres estes cruciais para o reconhecimento de tribos e gêneros. Contudo, essa ampla variação morfológica tem trazido receio e até desestímulo para muitos taxonomistas, sejam eles alunos, curiosos ou especialistas de outros grupos vegetais. Este trabalho tem a intenção de atuar como um facilitador para o conhecimento da morfologia floral da família, utilizando como base 53 espécies representantes da nossa flora. Embora longe de ter reunido toda a variação floral encontrada, considera-se um importante passo para aqueles que desejam conhecer e estudar as Asteraceae em qualquer área da ciência.

As Autoras

PREFÁCIO

Quando dava os meus primeiros passos no campo da sistemática de plantas vasculares, depois de um amplo período dedicado ao estudo das comunidades vegetais, me aprofundei em várias famílias de modo mais ou menos intenso. Finalmente, decidi concentrar os meus estudos na família Asteraceae, apesar da fama de difícil e até mesmo de antipática.

Devido à sua recente história evolutiva, este riquíssimo grupo de plantas pode ser pouco ou nada atraente, entre outras coisas, pela semelhança morfológica que muitas vezes se observa em gêneros e mesmo em representantes de tribos distintas.

Considero, porém, que para um investigador inquieto, esta suposta dificuldade torna-se um desafio, na medida em que converte as Asteraceae em uma autêntica caixa de surpresas, uma vez que plantas, morfologicamente muito semelhantes, podem ser resultado de grupos muito diferentes. Além disso, outra vantagem das compostas sobre muitas famílias de plantas vasculares, é a habitual presença nos seus espécimes de herbário de todos os elementos florais necessários para uma correta identificação.

Hortensia, a amiga galaico-brasileira e colega sinanteróloga, honrou-me com um convite para prefaciar um livro sobre compostas que a sua amiga Nádia e ela tinham produzido.

Quando este livro chegou às minhas mãos, fiquei realmente surpreendido, e não é generosidade de prefaciador, mas é pela qualidade do texto e das ilustrações.

Do que tenho visto e lido sobre este interessante grupo de plantas, é, provavelmente, o manual mais completo, prático e ilustrativo, tanto para aficionados, como para botânicos mais experientes que queiram entrar na área do conhecimento de seus caracteres morfológicos diagnósticos.

Este trabalho representa, finalmente, uma relevante contribuição para que as Asteraceae percam a desmerecida fama de difíceis e pouco simpáticas, comumente veiculada entre os botânicos.

Dr. Santiago Ortiz
Departamento de Biologia Vegetal
Universidade de Santiago de Compostela
Galícia, Espanha

SUMÁRIO

11 | Introdução

17 | Caracterização de Asteraceae

21 | Manual ilustrado

53 | Microfotografias de *Acritopappus*

63 | Referências

67 | Índice de nomes científicos

INTRODUÇÃO

Asteraceae é uma das maiores famílias de plantas e compreende cerca de 1.600 gêneros e 23.000 espécies (Andenberg *et al.* 2007). No Brasil, a família é representada por, aproximadamente, 180 gêneros e 1.900 espécies, distribuídas em diferentes formações vegetacionais (Barroso *et al.* 1991; Nakajima & Semir 2001).

Considerada como a família de maior importância entre as fanerógamas, representando dez por cento do total da flora de angiospermas (Wilson 1986), as Asteraceae apresentam distribuição cosmopolita, encontrando-se disseminadas por todos os continentes, com exceção da Antártica, porém com representação mais ampla nas regiões temperadas e semi-áridas dos trópicos e subtrópicos.

Várias características morfológicas em Asteraceae suportam seu monofiletismo, entre elas a presença de um capítulo altamente modificado, ovário bicarpelar ínfero que se desenvolve em uma cipsela com óvulo basal e reto e anteras sinânteras (Jansen & Palmer 1988).

Cronquist (1988) sugeriu que seu sucesso evolutivo possa ser atribuído em parte ao desenvolvimento de um sistema químico de defesa que inclui a produção combinada de compostos secundários muito derivados, do tipo poliacetilenos e lactonas sesquiterpênicas. Talvez essa característica peculiar seja a principal responsável pela importância econômica da família na medicina tradicional. Além dos propósitos terapêuticos, várias espécies

são utilizadas na alimentação, na produção cosmética ou, ainda, como plantas ornamentais.

Diversos estudos sobre padrões biogeográficos de distribuição da flora relatam que a família está entre as dez mais freqüentes na cobertura arbustivo-herbácea do Brasil extra-amazônico (Giulietti *et al.* 1987; Giulietti & Pirani 1997). Na flora brasileira, em particular, as Asteraceae encontram sua maior representatividade nos estados de Minas Gerais e Bahia, onde se localizam exatamente as áreas core da ocorrência da cobertura vegetal do tipo campo rupestre, campos gerais e outras formas de cerrado (Bautista 2000). Nesses estados, as Asteraceae podem chegar a incluir-se entre as cinco famílias mais freqüentes nos levantamentos de flora já realizados (Guedes & Orge 1988; Harley & Simmons 1986; Hind 1995; Guedes *et al.* 1999; Nakajima & Semir 2001; Pirani, Mello-Silva & Giulietti 2003; Zappi *et al.* 2003).

A classificação das Asteraceae na atualidade

Estudos filogenéticos moleculares em Asteraceae têm provido importantes resultados na evolução e radiação da família. Jansen & Palmer (1987) identificaram uma inversão de 22 kb no DNA de cloroplastos de todos os membros de Asteraceae, exceto na subtribo Barnadesiinae (Mutisieae). Em função de sua origem monofilética e por ser apontada como o grupo-irmão para o restante das Asteraceae, Bremer & Jansen (1992) elevaram esta subtribo à categoria de subfamília, Barnadesioideae.

Dessa maneira, o tradicional sistema de classificação de Asteraceae, consistindo das subfamílias Asteroideae e Cichorioideae foi, então, expandido para incluir as Barnadesioideae.

Posteriormente, Kim & Jansen (1995) publicaram o que foi considerado um dos mais importantes trabalhos que utilizam dados de seqüência de DNA (gene *ndhF* de cloroplasto) na elucidação da filogenia de Asteraceae. Eles identificaram os maiores clados da família e proveram evidências para o parafiletismo de Cichorioideae. Os autores reconheceram três principais grupos na subfamília Cichorioideae: o 1º Mutisieae, o 2º Cardueae, e finalmente, o 3º, com as tribos Cichorieae, Liabeae, Vernonieae e Arctoteae, formando um grupo-irmão monofilético para Asteroideae.

A partir desses resultados, Bremer (1996) reconheceu 5 subfamílias (em ordem filogenética) e 19 tribos na classificação de Asteraceae: Barnadesioideae (1 tribo), Mutisioideae (1 tribo), Carduoideae (1 tribo), Cichorioideae (5 tribos) e Asteroideae (11 tribos). Esta classificação, embora com lacunas entre as Cichorioideae, foi recentemente adotada por Pruski & Sancho (2004).

Panero & Funk (2002), na tentativa de elucidar as relações filogenéticas dos membros da tribo Mutisieae *s.l.* e a circunscrição da subfamília Cichorioideae, apresentaram uma filogenia para as Asteraceae com base em vários marcadores moleculares. Esta filogenia resultou na publicação de novos nomes e o reconhecimento de 11 subfamílias e 35 tribos em Asteraceae.

Para os autores, essas mudanças representam a maior revisão para a classificação da família desde Bentham (1873) e, embora os resultados se

baseiem em uma grande matriz de dados e na combinação de múltiplos marcadores genéticos, sua aceitação tem sido parcimoniosa entre os estudiosos da família.

Se por um lado a classificação de subfamílias tem uma história recente nas Asteraceae, a classificação das tribos, em sua maioria, data do início do século XIX, a partir dos trabalhos de Cassini (1816). Porém, durante muito tempo seguiu-se a classificação de Bentham (1873), que dividiu as Asteraceae em 13 tribos. O marco divisor dessas mudanças foi a classificação adotada por Bremer (1994), que ao realizar um extenso trabalho sobre a família, reconheceu 3 subfamílias e 17 tribos.

Recentemente, Andenberg *et al.* (2007) publicaram um compêndio sobre a família Asteraceae, incluindo a descrição morfológica de 1620 gêneros. Nesse trabalho, os autores consideram a família dividida em dois grandes grupos monofiléticos: subfamília Barnadesioideae e o clado das "não-Barnadesioideae". Este último grupo, contudo, tem sido dividido em 4 subfamílias (Mutisioideae, Carduoideae, Cichorioideae e Asteroideae) e 36 tribos. Segundo esses autores, os ramos basais do clado das "não-Barnadesioideae" são pobremente resolvidos, indicando uma rápida evolução na diversificação dos táxons envolvidos.

Diferentemente da classificação para as tribos, as interpretações do conceito de gênero na família têm-se alterado ao longo da história e, particularmente nos últimos vinte anos, a classificação genérica tem sofrido grandes rearranjos.

Gêneros tradicionais como *Aster, Eupatorium* (ambos reconhecidos por diferenças em microcaracteres florais), *Vernonia* (caracteres diferenciais no

tipo de sinflorescência e morfologia polínica) e *Senecio* (caracteres diagnósticos dos ramos do estilete e anteras) foram inteiramente divididos e recircunscritos. Como resultado, poucas ou nenhuma espécie de *Aster*, *Eupatorium* e *Vernonia* estão presentes nos Neotrópicos (King & Robinson 1987; Robinson 1999; Schimidt & Schilling 2000).

Contudo, a absorção e atualização desses novos conceitos nas espécies brasileiras têm sido muito lentas. Todos esses trabalhos são publicados, às vezes isoladamente, sem que uma compilação, como chaves diagnósticas e descrições sejam produzidas, trazendo para a família uma complexidade ainda maior em sua classificação. Soma-se a esse aspecto, a elevada riqueza de espécies no Brasil, que, na maioria dos ecossistemas, tem as Asteraceae como uma família de grande representatividade. Tais fatores, conjuntamente ou não, podem ser os responsáveis pelo desestímulo de destacados pesquisadores da nossa ciência em desenvolver investigação com representantes dessa família.

Diante desse panorama, o principal objetivo deste trabalho é atender à demanda imediata na formação de recursos humanos em linhas de pesquisa que envolvam a família Asteraceae, bem como estimular pesquisadores no estudo taxonômico do grupo. Este manual apresenta a caracterização floral da família Asteraceae como um tema inovador no Brasil, não só pelo conteúdo, mas como pelas ilustrações com desenhos, fotografias em microscópio óptico (MO) e eletrônico de varredura (MEV) de 53 espécies, muitas delas endêmicas da nossa flora.

CARACTERIZAÇÃO DE ASTERACEAE

Ervas anuais, bianuais ou perenes, arbustos, subarbustos, menos freqüentemente árvores ou lianas, geralmente terrestres, raro epífitas ou aquáticas. Plantas glabras, glabrescentes ou com indumento de tricomas tectores e/ou glandulares. Caule geralmente cilíndrico, raramente alado. Folhas em roseta, alternas, opostas, alterno-opostas, ou menos comumente verticiladas, simples, frequentemente lobadas ou pinatissectas, raro compostas, estípulas ausentes. Inflorescência em capítulo; capítulos solitários no ápice do pedúnculo floral ou formando sinflorescência cimosa, corimbiforme, panícula-tirsóide, racemo, ou ainda agrupados em sinflorescência de segunda ou terceira ordem, livres ou fundidos entre si (sincefalia de capítulos). Capítulo formado de flores sésseis, 1-500 ou mais por capítulo, maturação indeterminada, circundado por um invólucro de brácteas, cilíndrico, hemisférico ou globoso. Brácteas involucrais (1)2-muitas séries, persistentes, raro decíduas, imbricadas a eximbricadas. Eixo da inflorescência plano, convexo ou cônico, paleáceo, ciliado, escamiforme, piloso ou glabro, e então, liso, areolado com aréolas poligonais ou alveolado, com depressões nas quais as flores estão inseridas. Capítulos homógamos (flores com arranjos sexuais iguais), do tipo discóide (contém um único tipo de flor) e capítulos heterógamos (flores com arranjos sexuais distintos), do tipo radiado (flores do raio e do disco) e do tipo disciforme (dois tipos distintos de flores actinomorfas). Flores bissexuais, unissexuais

(plantas monóicas, raro dióicas), estéreis (androceu e gineceu estéreis) ou neutras (sem androceu e gineceu). Flores gamopétalas, zigomorfas e normalmente radiais (situadas no capítulo em 1-2 séries), compostas de tubo basal e porção superior bilateral patente (limbo): corola radiada (limbo (2)-3-(4)-lobado, geralmente pistilada, neutra ou estéril), corola ligulada (limbo 5-lobado, bissexual), corola bilabiada (limbo 2+3-lobado, bissexual) e corola pseudobilabiada (limbo 1+4-lobado, bissexual); ou flores gamopétalas, actinomorfas, não radiadas (normalmente situadas no centro ou disco do capítulo), 1-muitas séries, corola tubulosa, 3-5-lobada, bissexuais, ou tubulosa-filiforme, não lobada ou lobos vestigiais, unissexuais (pistiladas ou estaminadas). Androceu com cinco estames, alternos às pétalas, epipétalos, filetes livres, geralmente com células com paredes espessadas formando o colar da antera; anteras sinânteras circundando o estilete, rimosas, introrsas, oblongas, ápice com apêndice do conectivo proeminente, agudo, apiculado, obtuso, bidentado ou retuso, base truncada, cordiforme, sagitada ou com apêndices caudiformes estéreis (anteras caudadas) e/ou tecido esporogênico alongado abaixo da inserção do filete (anteras calcaradas). Gineceu sincárpico, bicarpelar, ovário ínfero, unilocular, 1 óvulo ereto, placentação basal, estilete filiforme, 2-ramificado (raro 3), com superfície de papilas estigmáticas interna contínua ou em 2 linhas paralelas, marginais, porção apical fértil ou apêndices distais com papilas não estigmáticas (estéreis), comumente agudo, obtuso, truncado, papiloso, piloso, penicelado, base do estilete geralmente imersa em um disco nectarífero (estilopódio) localizado no ápice do ovário. Fruto cipsela, cilíndrico, obcônico, fusiforme, menos comumente achatado, ápice rostrado

ou não, frequentemente marrom ou negro, glabro, tomentoso, seríceo, pubescente, base truncada ou estipitada; área de abscisão circundada por um carpopódio, distinguido pela forma de suas células e textura da sua superfície, indistinto a proeminente, simétrico, bilateral, decorrente nas costelas, ou ausente. Pápus (cálice modificado) ausente ou 1-(2)-muitas séries de cerdas (cerdoso, barbelado, plumoso), escamas, páleas, aristas, simples (unisseriado) ou duplo (duas séries), isomorfo (todas as séries iguais) ou heteromorfo (pápus das flores mais externas diferente do das flores mais internas), persistente ou pelo menos as séries mais internas decíduas. Sementes sem endosperma, embrião reto.

MANUAL ILUSTRADO



Anteras: concrescidas, unidas ou soldadas entre si (sinânteras) por seus bordos laterais (Fig. 1, 81), formando um tubo que envolve o estilete e o estigma. Os apêndices apicais e basais das anteras são muito importantes na taxonomia da família. A base da antera pode ser truncada, sagitada, cordiforme ou prolongada (calcarada ou caudada) (Fig. 2, 3, 4). A pigmentação das anteras, na maioria das Heliantheae, é, diagnosticamente, negra.

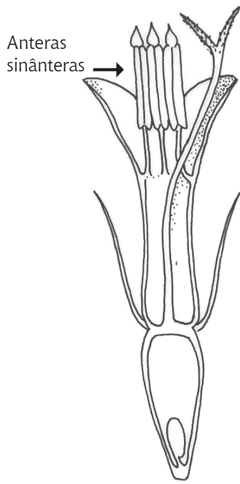


Fig. 1.
Corte longitudinal esquemático de uma flor tubulosa (Pruski & Sancho 2004).

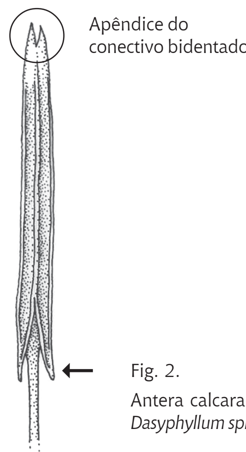


Fig. 2.
Antera calcarada (seta) de *Dasyphyllum sprengelianum.*

Anteras calcaradas: as tecas, contendo grãos de pólen (tecido esporogênico), são prolongadas abaixo do ponto de inserção dos filetes. (antônimo: ecalcaradas). (Fig. 2 seta).

Anteras caudadas: há um tecido estéril (caudiforme) na base da teca prolongando-se abaixo da inserção dos filetes. Este tecido pode ser laciniado (Fig. 3 seta), plumoso, ciliado, liso (Fig. 4 seta) (antônimo: ecaudadas).

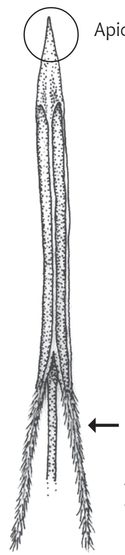


Fig. 3.
Apêndice do conectivo apiculado e antera caudada (seta) de *Richterago discoidea.*

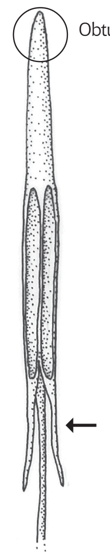


Fig. 4.
Apêncide do conectivo obtuso e antera caudada (seta) de *Trixis vauthieri.*

Apêndices da antera: as anteras apresentam apêndices basais (Fig. 2, 3, 4 seta) e apicais (Fig. 2, 3, 5, 6, 7) importantes na taxonomia de tribos e gêneros. Veja **anteras, anteras calcaradas**, **anteras caudadas** e **apêndice do conectivo**.

Apêndice do conectivo: apêndice estéril (prolongamento do conectivo) no ápice da antera. Em alguns grupos os apêndices podem ser encurtados, decíduos ou ausentes, como em *Adenostemma*. A forma do apêndice da antera é um caráter também importante para a família. Pode ser mais largo que longo, tão largo quanto longo, mais longo que largo, bidentado (Fig. 2), apiculado (Fig. 3), agudo (Fig. 5), retuso (Fig. 6, 82), obtuso (Fig. 4, 7, 80, 83).

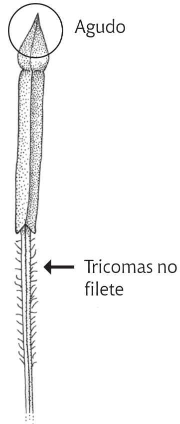


Fig. 5.
Antera com apêndice do conectivo agudo de *Bidens sulphurea.*

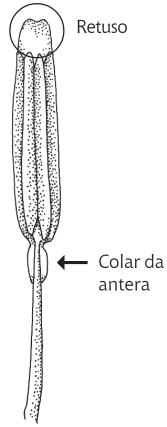


Fig. 6.
Antera com apêndice do conectivo retuso de *Trichogonia prancii.*

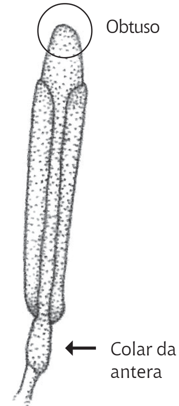


Fig. 7.
Antera com apêndice do conectivo obtuso de *Scherya bahiensis.*

Aquênio: fruto sincárpico, unilocular e monospérmico, proveniente de ovário súpero. Segundo Marzinek, De-Paula e Oliveira (2008, no prelo), aquênios são frutos simples, e portanto, constituídos pelo pericarpo *stricto sensu* rodeando a semente. Pode ocorrer em vários grupos de Angiospermas, como Cyperaceae e Amaranthaceae.

Brácteas involucrais: folhas ou escamas do capítulo modificadas. As brácteas atuam como sépalas protegendo o capítulo jovem ao longo de seu desenvolvimento. As brácteas geralmente são livres entre si (Fig. 8), mas em vários grupos elas são conadas (fundidas) (Fig. 9). Em *Adenostemma* (tribo Eupatorieae), as brácteas involucrais são livres até próximo à base, onde se fundem (não articuladas e concrescidas na base) (Fig. 10 seta). Veja **filárias**.

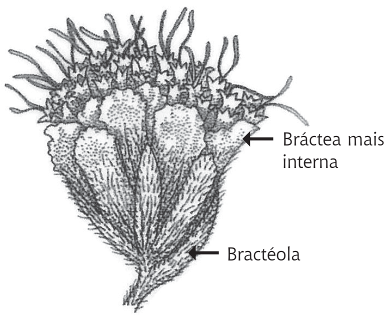


Fig. 8.
Capítulo discóide de *Scherya bahiensis.*

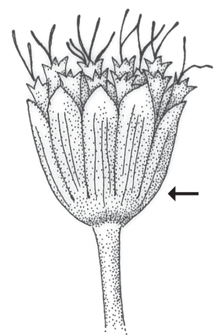


Fig. 10.
Capítulo com invólucro unisseriado de *Adenostemma brasilianum.*

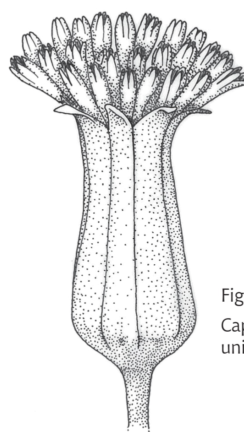


Fig. 9.
Capítulo com invólucro fundido, unisseriado de *Emilia fosbergii* .

Calículo: série mais externa ao invólucro de brácteas diferenciadas. É comum, particularmente, nas tribos Senecioneae, Helenieae e Heliantheae (Fig. 11 seta). O mesmo que invólucro caliculado. Veja **epicálice**.

Capitulescência: capítulos agrupados formando uma inflorescência composta por dois ou mais capítulos, variavelmente cimoso, corimbiforme, racemoso, paniculado, séssil ou pedunculado (Fig. 12). O mesmo que sinflorescência segundo Andenberg *et al.* (2007).

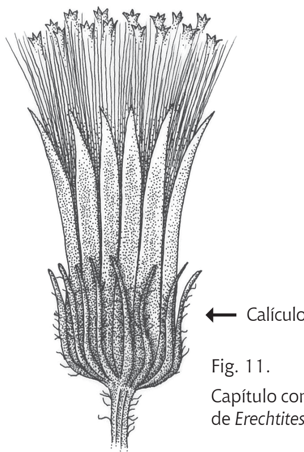


Fig. 11.
Capítulo com invólucro caliculado de *Erechtites valerianifolia.*



Fig. 12.
Capitulescência de *Richterago polyphylla.*

Capítulo: um tipo condensado de inflorescência indeterminada, com maturação acrópeta ou centrípeta, na qual todas as flores são sésseis e estão unidas ao eixo da inflorescência, geralmente envolvidas por um invólucro de brácteas protegendo a periferia. Também conhecidos como pseudanto (Fig. 13, 84).

Capítulos agrupados: conjunto de dois ou mais capítulos livres entre si (Fig. 14) ou fundidos (sincefalia) e envolvidos por brácteas involucrais de segunda ordem (Fig. 15). Semir (1991) utiliza o termo glomérulo para os capítulos agregados cujo conjunto tem um padrão de pseudanto.

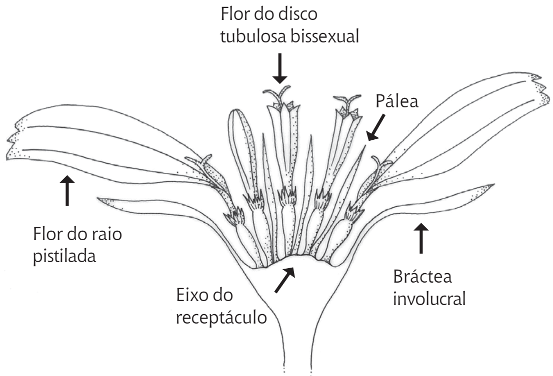


Fig. 13.

Corte longitudinal esquemático de um capítulo radiado.

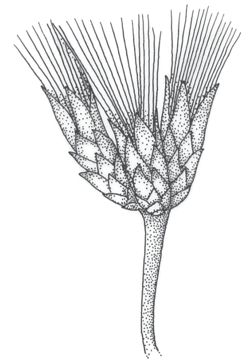


Fig. 14.

Capítulos agrupados, livres entre si de *Eremanthus incanus*.

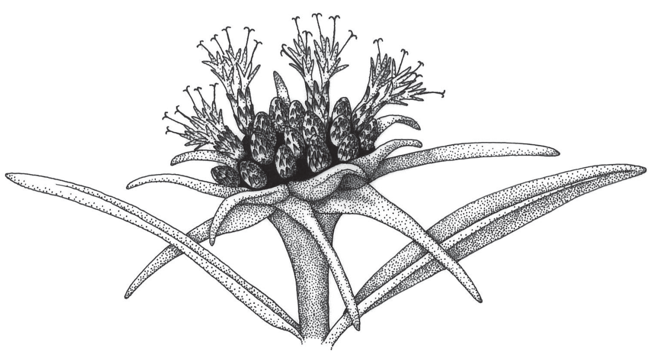


Fig. 15.

Paralychnophora atkinsieae. Sinflorescência hemisférica formada de capítulos fundidos entre si (sincefalia) e envolvidos por brácteas involucrais de segunda ordem. Semir (1991) utiliza também o termo glomérulo composto folhoso.

Capítulo disciforme: capítulo heterógamo contendo pelo menos dois tipos de flores, por exemplo, flores do disco com corola tubulosa, bissexuais e flores periféricas com corola tubulosa-filiforme, estaminadas (*Pluchea*); ou capítulo homógamo, consistindo somente de flores com corola tubulosa-filiforme, como nos capítulos femininos de *Baccharis*. Nos capítulos disciformes as flores do raio estão ausentes.

Capítulo discóide: capítulo homógamo com somente um tipo de flor (mesma forma de corola e arranjo sexual). A maioria das flores é bissexual e a corola pode ser tubulosa, bilabiada ou ligulada. As flores do raio estão sempre ausentes (Fig. 17, 84).

Capítulo heterógamo: contém flores com arranjos sexuais diversos, geralmente flores pistiladas e bissexuais (Fig. 13, 16).

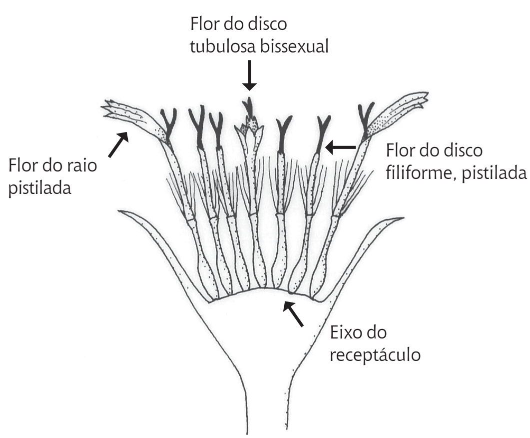


Fig. 16.

Corte longitudinal esquemático de um capítulo radiado.

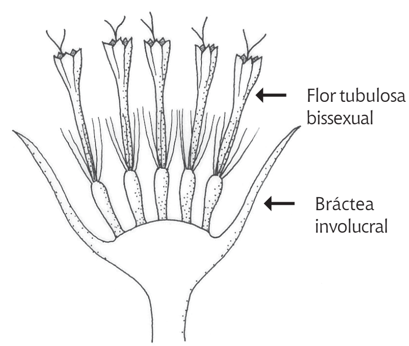


Fig. 17.

Corte longitudinal esquemático de um capítulo discóide com todas as flores tubulosas.

Capítulo homógamo: contém flores com arranjo sexual único, geralmente as flores são perfeitas, isto é, bissexuais e férteis (Fig. 17).

Capítulo radiado: composto por flores marginais, zigomorfas, geralmente vistosas, que radiam distintamente as flores do disco. Capítulos radiados são geralmente heterógamos, com flores do raio pistiladas, contudo, podem ser homógamos quando as flores do raio são neutras (sem estames ou estiletes) ou bissexuais (Fig. 13, 16).

Capítulo solitário: capítulo único no ápice do pedúnculo (Fig. 18).

Carpopódio: zona basal de abscisão do fruto, constituída por uma ou mais fileiras de células que são, em geral, morfologicamente distintas das outras células da parede da cipsela. O carpopódio é o ponto de fixação do ovário ínfero da flor à inflorescência, bem como constitui a zona de abscisão do cipsela. O carpopódio pode ser simétrico em anel (Fig. 19 seta), assimétrico (Fig. 20 seta) ou decorrente (Fig. 21) nas costelas, entre outros. Veja Fig. 27, 35, 85.

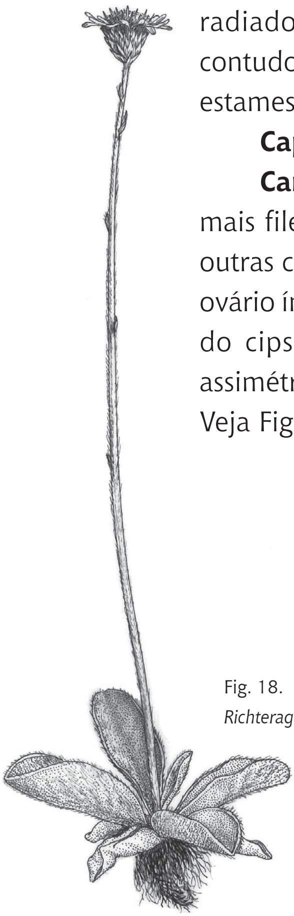


Fig. 18.
Richterago conduplicata.

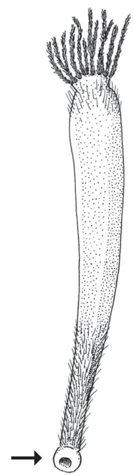


Fig. 19.
Cipsela estipitada de *Trichogonia prancii.*

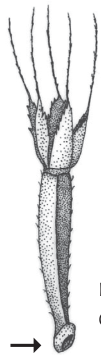


Fig. 20.
Cipsela de *Ageratum conyzoides.*

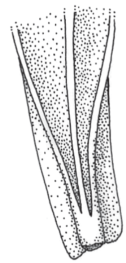


Fig. 21.
Base da cipsela de *Trichogonia cinerea.*

Cipsela: fruto sincárpico, unilocular e monospérmico, originado de ovário ínfero (Spjut 1994; Stearn 1998). Segundo Marzinek, De-Paula e Oliveira (2008, no prelo), as cipselas são frutos complexos, ou seja, apresentam o pericarpo *lato sensu* formado pelo pericarpo propriamente dito (células da parede ovariana) e por tecidos extracarpelares derivados do receptáculo. Contudo, muitos botânicos ignoram esta distinção e continuam usando o termo aquênio ou ainda, há aqueles que consideram cipsela e aquênio como sinônimos (Fig. 22-35).

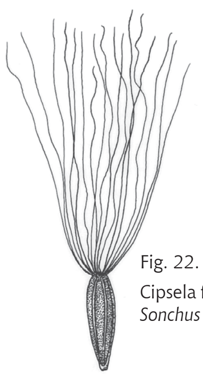


Fig. 22.
Cipsela fusiforme de *Sonchus oleaceus.*

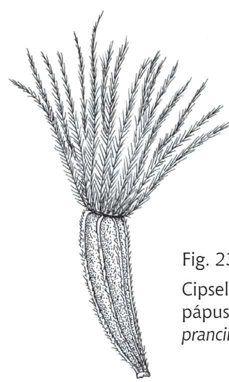


Fig. 23.
Cipsela com base atenuada e pápus plumoso de *Trichogonia prancii.*

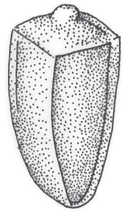


Fig. 24.
Cipsela bacácea de
Tilesia baccata.

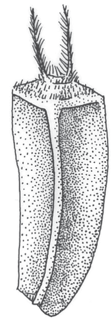


Fig. 25.
Cipsela prismática de
Blainvillea dichotoma.

No bordo apical, pela modificação do cálice, pode formar-se uma estrutura denominada pápus, constituída de cerdas (Fig. 27), aristas (Fig. 25, 29, 30, 32, 93, 94) ou ainda estar ausente (Fig. 24, 31). A cipsela pode ser cilíndrica (Fig. 26), prismática (Fig. 25), costelada (Fig. 27), obovada (Fig. 28), fusiforme (Fig. 22, 29, 30), globosa com cerdas uncinadas (Fig. 31) ou comprimida dorso-ventralmente (Fig. 32).

Em Eupatorieae e Heliantheae as paredes de determinadas camadas da cipsela têm depósitos resinóides carbonizados, que se formam ao acaso ou em séries transversais.

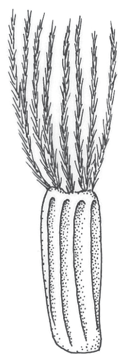


Fig. 26.
Cipsela cilíndrica de
Centraterum punctatum.

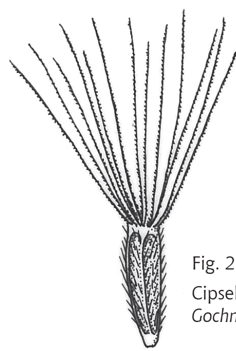


Fig. 27.
Cipsela costelada de
Gochnatia oligocephala.

Quando comprimidas, as cipselas podem ter (Fig. 32) ou não bordos alados. Variações quanto ao número de costelas (Fig. 25, 26), tipo de indumento, constrição no ápice (cipsela rostrada, Fig. 33 seta), na base (cipsela atenuada, Fig. 23, ou estipitada, Fig. 34) e a zona de abscisão na base do cipsela (carpopódio) (Fig. 35 detalhe) formam importantes elementos na taxonomia dos grupos.

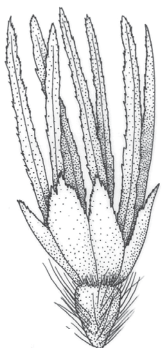


Fig. 28.
Cipsela obovada de *Stilpnopappus semirianus.*

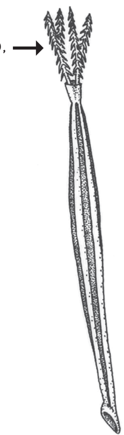


Fig. 29.
Cipsela fusiforme de *Bidens pilosa.*

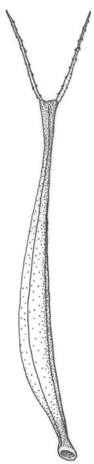


Fig. 30.
Cipsela fusiforme de *Bidens sulphurea.*

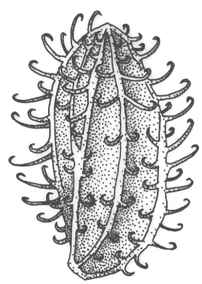


Fig. 31.
Cipsela globosa de *Acanthospermum australe.*

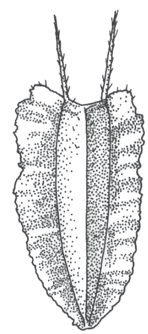


Fig. 32.
Cipsela alada de *Verbesina diversifolia.*

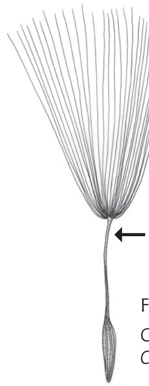


Fig. 33.
Cipsela rostrada de
Chaptalia integerrima.

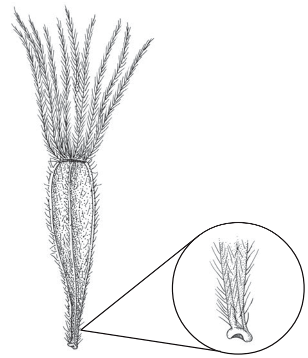


Fig. 34 e 35.
Cipsela estipitada de
Trichogonia heringeri.

Colar da antera (ou colar do filete): uma extensão descendente do tecido do conectivo que, numa hiperplasia incompleta, forma um colar de células com a parede espessada. Em espécies de Mutisieae e Barnadesioideae esta região é imperceptível. Em Eupatorieae, o colar da antera mostra maior variação do que em qualquer outra tribo da família: as células da parte mais inferior são geralmente curtas e aquelas da parte mais superior, alongadas (Fig. 6, 7, 36 setas, 86).

Conectivo: veja apêndice do conectivo.

Corola: conjunto de pétalas de uma flor. A corola de Asteraceae geralmente compreende 5 pétalas conadas, com simetria actinomorfa ou zigomorfa. O número de pétalas é reduzido para 4 ou raramente 3 em algumas flores do disco, e nas flores do raio os dois lobos, correspondendo a um lábio adaxial, são inteiramente suprimidos. A corola em Asteraceae pode ser dividida em tubo e limbo, sendo que o último é dividido no ápice, normalmente, em 5 lobos (ou lacínias) (Fig. 40).

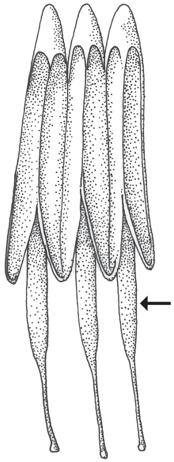


Fig. 36.
Três anteras sinânteras de *Chresta amplexifolia.*

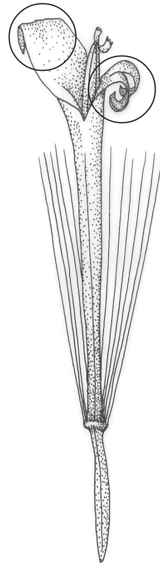


Fig. 37.
Flor com corola bilabiada de *Trixis vauthieri.*

Corola bilabiada (zigomorfa): o limbo é dividido em dois lábios, o lábio abaxial 3-lobado (orientado para fora do centro do capítulo) e o lábio adaxial 2-lobado (orientado para o centro do capítulo) (Fig. 37).

Corola ligulada (zigomorfa): o limbo da corola (lígula) é patente e 5-lobado.

Corola pseudobilabiada (zigomorfa): o limbo é dividido em dois lábios, o lábio abaxial (3)-4-lobado e o lábio adaxial 1-lobado. Com raras exceções, tais flores são restritas a Barnadesioideae (Fig. 38).

Corola do raio verdadeira (zigomorfa): o limbo é (2)-3-(4)-lobado e o lobo adaxial é ausente (Fig. 39, 43).

Corola tubulosa (actinomorfa): corola distintamente dividida em tubo e limbo, o último contendo as anteras. O ápice do limbo se divide igualmente em 5 lobos (ou lacínias) (Fig. 40, 41, 87).

Corola tubulosa-filiforme (actinomorfa): geralmente tubulosa e cilíndrica, com um limbo não lobado ou com lobos vestigiais. Esta forma está relacionada à ausência de estames nestas flores e, portanto, são geralmente pistiladas (Fig. 42).

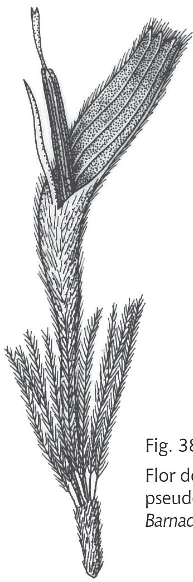


Fig. 38.

Flor do raio com corola pseudobilabiada bissexual de *Barnadesia caryophylla.*

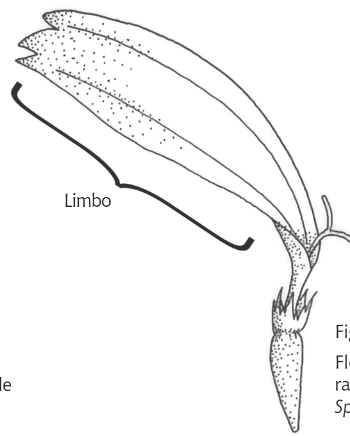


Fig. 39.

Flor com corola do raio pistilada de *Sphagneticola trilobata.*

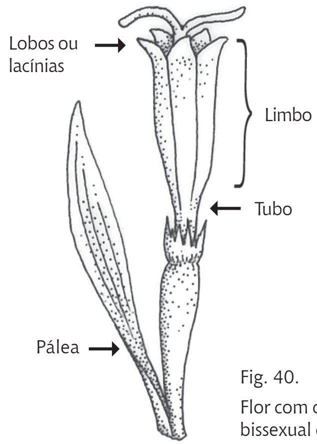


Fig. 40.
Flor com corola tubulosa bissexual de *Sphagneticola trilobata.*

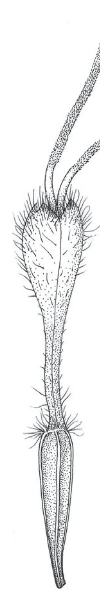


Fig. 41.
Flor com corola tubulosa bissexual de *Trichogonia cinerea.*

Eixo da inflorescência: região onde se inserem as flores nos capítulos das Asteraceae (Oliveira 2007). Quanto à forma, pode ser cônico ou convexo (Fig. 46), achatado, plano (Fig. 44, 45, 48). Quanto à diferenciação celular, pode ser alveolado, glabro ou apresentar páleas (*Heliantheae*) (Fig. 13), cerdas, tricomas (*Lasiolaena*) ou escamas (*Baccharis*. Fig. 44, 45).

Eixo alveolado: alvéolos (cavidades) que encerram parcialmente ou inteiramente os frutos.

Eixo cerdoso: as cerdas estão em maior número que as flores e estão espalhadas pelo eixo.

Eixo cônico: muito alongado, em forma de cone.

Eixo convexo: elevado em forma de curva (Fig. 46, 61).

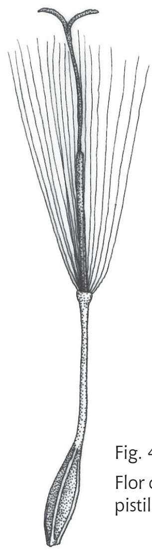


Fig. 42.
Flor com corola tubulosa-filiforme pistilada de *Chaptalia integerrima.*

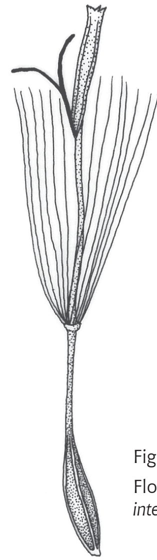


Fig. 43.
Flor do raio de *Chaptalia integerrima.*

Eixo paleáceo: as páleas têm sido interpretadas como brácteas rudimentares na base de cada flor ou como brácteas involucrais localizadas entre as flores (Fig. 13, 95). Há gêneros onde cada pálea é pareada com uma flor e, quando puxada do capítulo, carrega a flor com ela (Fig. 47).

As páleas estão relacionadas à proteção (do cipsela contra predação), dispersão, polinização (ápice da pálea colorido aumenta a aparência visual do capítulo ou, quando as páleas tornam-se exsertas, afetam a superfície de pouso de polinizadores) e germinação da semente (proteger o cipsela e manter a temperatura mais úmida e regular a recepção da luz que é essencial para germinação em alguns táxons).

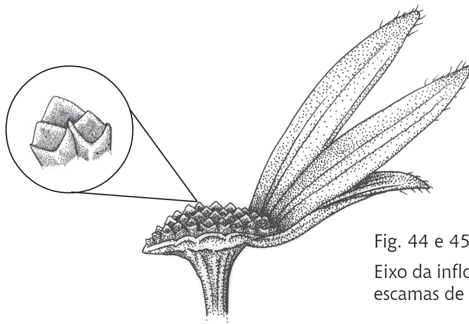


Fig. 44 e 45.

Eixo da inflorescência plano, com escamas de *Baccharis dracunculifolia.*

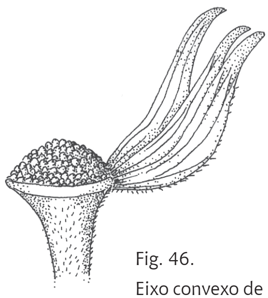


Fig. 46.

Eixo convexo de *Trichogonia cinerea.*

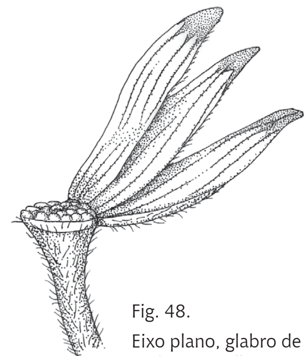


Fig. 48.

Eixo plano, glabro de *Trichogonia villosa.*

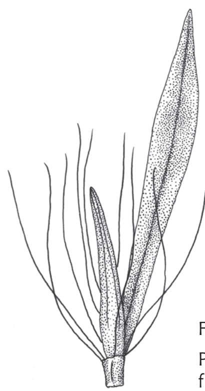


Fig. 47.

Pálea adnata à base da flor de *Chresta amplexifolia.*

Epicálice: o mesmo que calículo. Conjunto de poucas ou muitas brácteas foliáceas contornando o invólucro abaixo das brácteas involucrais (Fig. 11 seta).

Estames: cinco estames com anteras introrsas conatas em um tubo (androceu sinântero) com os filetes livres. Os filetes são inseridos diretamente no tubo da corola (estames epipétalos), algumas vezes próximo à base ou mais acima, próximo ao limbo (Fig. 1). Em poucos grupos os filetes são papilosos ou apresentam indumento (Fig. 5).

Estilete: o estilete é dividido no ápice em dois ramos do estilete. Esses podem ser curtos, como em Cardueae, Mutisieae e Barnadesioideae (Fig. 49) ou longamente divididos, como em Vernonieae e Eupatorieae (Fig. 50). As áreas estigmáticas são internas e podem cobrir uniformemente toda a superfície (Cichorioideae) dos ramos do estilete (Fig. 51) ou serem separadas em duas linhas paralelas marginais (a maioria das Asteroideae) (Fig. 52, 92).



Fig. 49.
Estilete de *Gochnatia paniculata.*

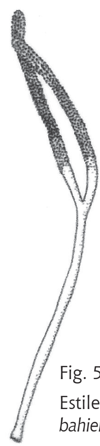


Fig. 50.
Estilete de *Scherya bahiensis.*



Fig. 51.
Estilete de *Cirsium vulgare.*

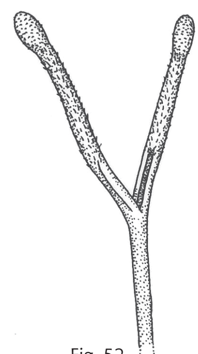


Fig. 52.
Estilete de *Mikania ternata.*

Os estiletes variam de acordo com seu espessamento, grau de bifurcação, tipos e arranjos de tricomas e papilas, organização das papilas nas áreas estigmáticas e morfologia da base e ramos do estilete. Todos os caracteres importantes citados para o estilete são observados apenas nas flores bissexuais. Os estiletes podem ser papilosos (Fig. 53, 90, 92) ou pilosos (Fig. 54, 55, 56). O arranjo das papilas e tricomas coletores no estilete também é variável. Alguns estiletes têm tricomas espalhados dorsalmente ao longo dos ramos do estilete (Fig. 54), podendo alcançar abaixo da bifurcação do estilete, como em Vernonieae, Lactuceae e Plucheeae (Fig. 55, 56, 58).

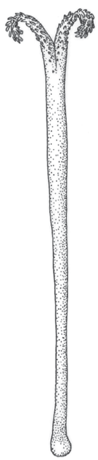


Fig. 53.
Estilete de *Tagetes minuta.*

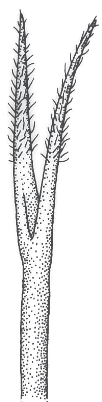


Fig. 54.
Estilete de *Bidens sulphurea.*



Fig. 55.
Estilete de *Pectis brevipedunculata.*

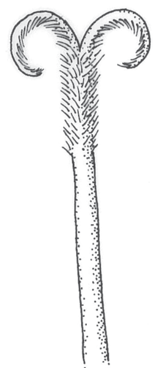


Fig. 56.
Estilete de *Centraterum punctatum.*

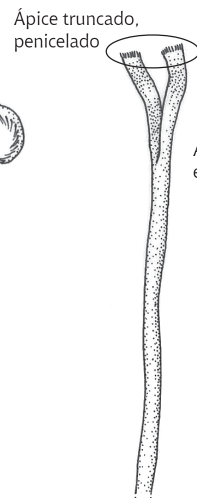


Fig. 57.
Estilete de *Trixis vauthieri.*

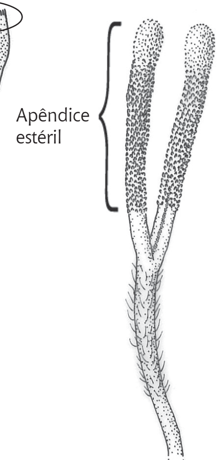


Fig. 58.
Estilete de *Stylotrichium corymbosum.*

Os estiletes em Cardueae, por exemplo, têm um anel de tricomas coletores concentrado abaixo da bifurcação do estilete (Fig. 51). Na maioria das Asteroideae e em algumas Cichorioideae (ex. Nassauviinae) os tricomas coletores (penicelados) estão concentrados no ápice dos ramos truncados do estilete (Fig. 57). Algumas tribos, como em Eupatorieae, Astereae, muitas Heliantheae e algumas Senecioneae, têm ramos do estilete com apêndices estéreis prolongados acima das áreas estigmáticas (Fig. 58). A base do estilete é freqüentemente dilatada e raramente tem tricomas, exceção para algumas Eupatorieae e poucas Heliantheae.

Estilopódio: uma estrutura que consiste da porção basal do estilete associada a um nectário situado no ápice do ovário (Matzenbacher 1998). A base do estilete pode estar inteiramente imersa no nectário (Eupatorieae, Vernonieae), parcialmente inserida (Heliantheae) ou ainda estar situada no ápice do nectário (Astereae e Senecioneae) (Fig. 59, 60, 88, 89 seta). Em Eupatorieae, os nectários têm estômatos que parecem funcionar como poros secretores.

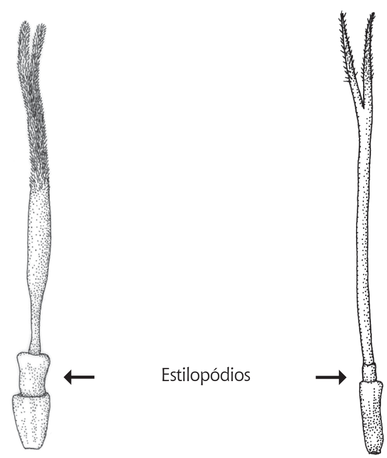


Fig. 59.
Gineceu de *Chresta amplexifolia.*

Fig. 60.
Gineceu de *Bidens sulphurea.*

Filária: o mesmo que bráctea involucral. = *tegulum* (latim): telheiro de uma casa, cobertura; ou *phyllarium* (grego) = folha, conjunto de brácteas involucrais externas em capítulos de Asteraceae (Fig. 61).

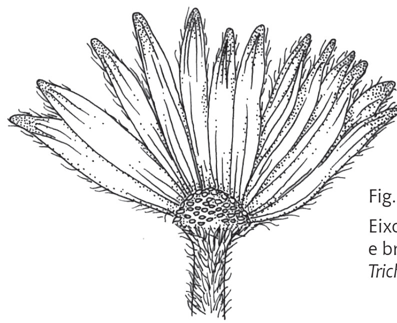


Fig. 61.
Eixo da inflorescência convexo e brácteas involucrais de *Trichogonia prancii*.

Flor: gamopétala, tubulosa, actinomorfa ou zigomorfa, androceu isostêmone, sinântero, gineceu sincárpico, bicarpelar, ovário ínfero, unilocular, um óvulo basal, ereto, comumente circundado no ápice por sépalas modificadas que constituem o pápus (Fig. 1). Podem ser **zigomorfas** e de diferentes tipos: liguladas, do raio, bilabiadas e pseudobilabiadas. As flores bilabiadas e pseudobilabiadas, assim como as flores liguladas, são geralmente bissexuais. As flores do raio são geralmente pistiladas, algumas vezes pistiladas estéreis (estilete não receptivo) ou neutras. As flores podem ser também **actinomorfas** (tubulosas, filiformes) e então estarem arranjadas centralmente no capítulo (capítulo radiado) ou estarem presentes por todo o capítulo (capítulo discóide).

Flor bilabiada: flor bissexual caracterizada pela presença de corola bilateral (Fig. 37). Veja **corola bilabiada**.

Flor bissexual (ou monoclina): androceu e gineceu presentes, férteis (produção de grãos de pólen e óvulos). Algumas vezes essas flores são funcionalmente estaminadas (estilete não receptivo) e produzem apenas grãos de pólen (Fig. 62).

Flor do disco: flor com corola tubulosa, actinomorfa, disposta no centro dos capítulos radiados e disciformes (Fig. 13, 16). Veja **flor tubulosa**.

Flor estaminada (ou masculina): presença apenas do androceu ou somente as anteras férteis.

Flor estéril: o ovário e/ou anteras (flores bissexuais ou unissexuais) não produzem óvulos e grãos de pólen respectivamente. Androceu e gineceu presentes, porém abortivos.

Flor ligulada: flor bissexual com corola ligulada (veja corola ligulada). Flores liguladas são as únicas flores dos capítulos liguliformes (homógamos, como exemplo, *Taraxacum, Lactuca*).

Flor neutra: ausência de androceu e gineceu na flor (Fig. 63).

Flor pistilada (ou feminina): presença apenas do gineceu ou somente o gineceu fértil (Fig. 39).

Flor pseudobilabiada: flores bissexuais com corola pseudobilabiada. Veja **corola pseudobilabiada**.

Flor do raio: as flores do raio são geralmente pistiladas ou neutras e falta lobo adaxial. Raramente estão presentes estaminódios ou estames funcionais. As flores do raio estão localizadas na periferia das flores do disco nos capítulos radiados. Das flores marginais, este é o tipo mais comum na família (Fig. 39, 43).

Flor tubulosa: flor bissexual com corola tubulosa, arranjada no centro do capítulo. Nos capítulos discóides elas são distribuídas em todo o capítulo.

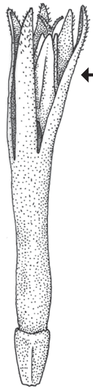


Fig. 62.
Flor tubulosa, bissexual sem pápus de *Chresta amplexifolia*.

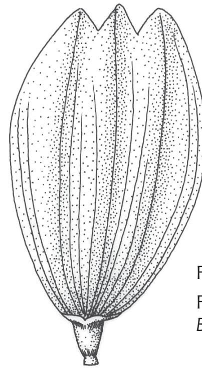


Fig. 63.
Flor do raio neutra de *Bidens sulphurea*.

Nos capítulos radiados, elas são geralmente referidas como as flores do disco. Nos capítulos disciformes, que tem dois tipos de flores tubulosas, elas são geralmente chamadas de tubulosas mais internas (Fig. 40 e 41).

Flor tubulosa-filiforme: flor pistilada caracterizada pela corola tubular estreita (veja **corola tubulosa-filiforme**). Flores filiformes estão localizadas na periferia das flores do disco dos capítulos disciformes (e.g., *Chaptalia*).

Florete: O mesmo que flósculo ou florzinha. Termo utilizado para designar as flores de Asteraceae.

Flósculo: *Flos* (latim) = flor, flor pequena. O mesmo que florete. Termo utilizado para designar as flores de Asteraceae.

Grãos de pólen: comumente tricolporados, porados, médios a grandes, geralmente equinados (espinhoso), lofados ou psilados. Observa-se um interessante sistema de apresentação secundária do grão de pólen. Neste processo, o estilete, ainda com dois lobos do estigma fechados (flores

protândricas), prolonga-se internamente através do tubo das anteras, carregando os grãos de pólen para o exterior do tubo, como num mecanismo de êmbolo. A parte receptiva do estigma, ou seja, aquela sobre a qual germinam os grãos de pólen, localiza-se na face interna dos lobos estigmáticos, que só se abre após a passagem pelo tubo das anteras. A morfologia do estilete está diretamente associada com a apresentação secundária do grão de pólen (Fig. 64).

Invólucro: conjunto de brácteas involucrais.

Invólucro bisseriado: brácteas involucrais arranjadas em duas séries (Fig. 8, 65).

Invólucro caliculado: presença de calículo (Fig. 11).

Invólucro comprimido: formado de 2-8 brácteas involucrais foliáceas (Fig. 66 e 67).

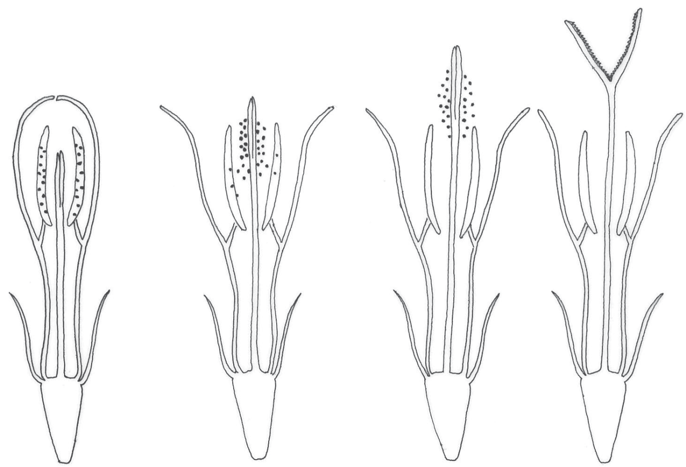


Fig. 64.
Esquema da apresentação secundária do grão de pólen em Asteraceae.

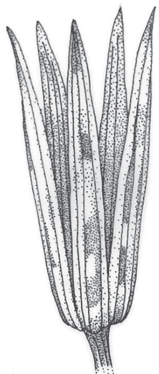


Fig. 65.
Invólucro com glândulas de *Porophylllum ruderale*.

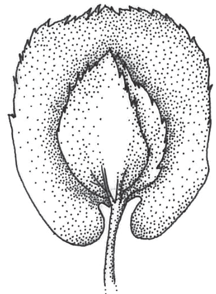


Fig. 66.
Capítulo de *Delilia biflora.*

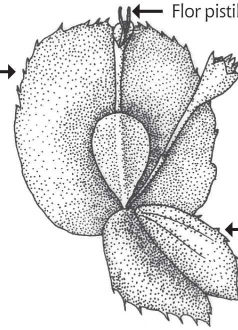


Fig. 67.
Capítulo de *Delilia biflora*.
Brácteas menores rebatidas.
Apenas duas flores por capítulo.

Invólucro eximbricado: as brácteas têm comprimentos semelhantes que se abrem na maturidade e a maioria ou umas poucas brácteas mais internas são decíduas (Fig. 8).

Invólucro imbricado: composto de brácteas fortemente sobrepostas em muitas séries de tamanhos gradualmente maiores podendo ser ou não decíduas na maturidade (Fig. 68, 69).

Invólucro multisseriado: brácteas involucrais arranjadas em várias séries (Fig. 68, 69).

Invólucro paucisseriado: brácteas involucrais arranjadas em poucas séries (Fig. 8, 65).

Invólucro subimbricado: as brácteas são progressivamente maiores em séries sobrepostas, mas pelo menos as séries mais externas se abrem mas não caem na maturidade.

Invólucro unisseriado: brácteas involucrais arranjadas em uma série (Fig. 9, 10, 70).

Lacínia: ápice do limbo da corola tubulosa normalmente dividido em 5 partes. O mesmo que lobos da corola (Fig. 40, 62, 90, 91).

Lobos da corola: veja lacínia.

Páleas: órgãos laminares, membranosos, em forma de escamas, que existem no eixo da inflorescência de numerosas Asteraceae (Fig. 13, 95). Representa uma constante na tribo Heliantheae (com poucas exceções) e no gênero *Hypochaeris.*

Papilho: o mesmo que pápus.

Pápus: *pappus* (latim): tufo apical de tricomas ou cerdas ou apêndices homólogos nos frutos de Asteraceae e Valerianaceae (= papilho). No senso aerodinâmico, a principal função do pápus (e de todas as estruturas envolvidas na dispersão pelo vento de sementes ou frutos) é aumentar a resistência entre o ar e o fruto, prolongando o tempo de queda e aumentando a chance do fruto ser carregado pelas correntes de ar. Segundo Sheldon & Burrows (1973), a efetividade do pápus como uma estrutura facilitadora da dispersão pelo vento é governada não somente por seu tamanho e forma, mas também pelo tamanho do fruto e pelos fatores ambientais do habitat.

Os elementos do pápus podem ser livres entre si (Fig. 71) ou concrescidos em anel na base; podem ser persistentes, totalmente decíduos, apenas as séries mais internas ou as mais externas caducas ou ainda cair como uma unidade, como ocorre em *Wunderlichia mirabilis* (Roque 2001).

O pápus representa uma das estruturas mais importantes na classificação das Asteraceae. O tipo mais comum é o cerdoso, que pode ser

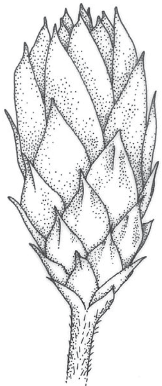


Fig. 68.
Invólucro imbricado, multisseriado de *Dasyphyllum brasiliense.*



Fig. 69.
Invólucro imbricado, multisseriado de *Chresta amplexifolia.*

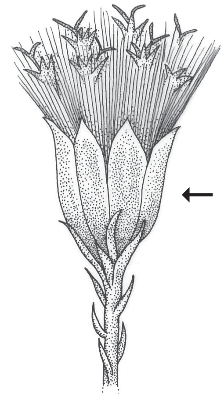


Fig. 70.
Capítulo com invólucro unisseriado (seta) de *Senecio harleyi.*

capilar (Fig. 22, 71), barbelado (Fig. 27), escabroso ou plumoso (Fig. 23, 34, 72), dependendo da divergência e alongamento das células que compõem as cerdas. O pápus pode ser ainda coroniforme (Fig. 74 seta), aristado (Fig. 25, 29, 30, 32, 93, 94) e paleáceo (Fig. 28, 73) ou de páleas aristadas (Fig. 20).

Pápus bi a multisseriado: elementos dispostos em duas ou mais séries (Fig. 75).

Pápus duplo: os elementos são dispostos em duas séries e os externos são mais curtos e diferenciados (Fig. 28, 76, 77).

Pápus heteromorfo: na inflorescência ocorrem flores com pápus morfologicamente distintos. Ex. *Barnadesia caryophylla* (flores do raio = pápus plumoso e flores do disco= pápus rígido) (Fig. 38, 78).

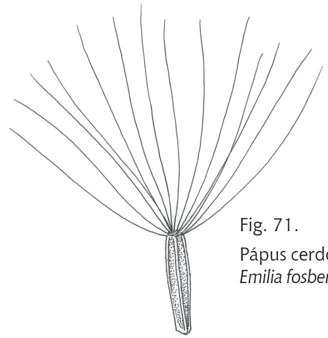


Fig. 71.

Pápus cerdoso de *Emilia fosbergii.*

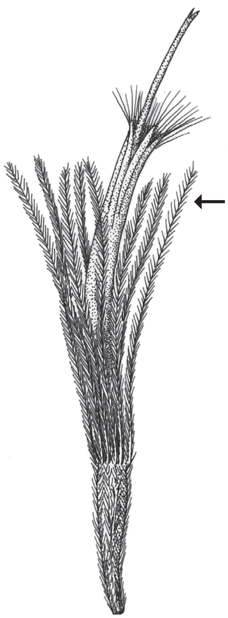


Fig. 72.

Flor tubulosa bissexual de *Dasyphyllum candolleanum.*

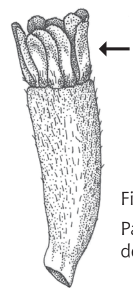


Fig. 73.

Pápus paleáceo de *Calea pilosa.*

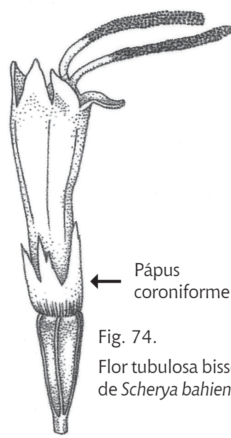


Fig. 74.

Flor tubulosa bissexual de *Scherya bahiensis.*

Pápus isomorfo: todas as flores do capítulo apresentam pápus morfologicamente semelhante.

Pápus simples: elementos iguais entre si (Fig. 22, 23).

Pápus unisseriado: elementos dispostos em uma única série. Ex. *Richterago discoidea* (Fig. 80).

Pseudanto: nome genérico aplicado à inflorescência condensada em que muitas flores ficam dispostas de forma a simular uma única flor (Weberling 1989). Os mais comuns são os capítulos (Asteraceae), sicônio (Moraceae) e ciátio (Euphorbiaceae).

Ramos do estilete: veja estilete.

Receptáculo: este termo é restrito à base de cada flor, região na qual se inserem todos os verticilos florais (Oliveira 2007).

Sinanteria: anteras adnatas (fundidas) entre si, introrsas, formando um tubo ao redor do estilete e estigma (Fig. 81, 83).

Sincefalia: vários capítulos são combinados em uma nova entidade morfológica, que se assemelha a um único capítulo (Weberling 1989). Os capítulos podem ser livres ou fundidos entre si, normalmente envolvidos por brácteas involucrais de segunda ordem (Fig. 15).

Sinflorescência: em Asteraceae o arranjo dos capítulos na arquitetura floral tem recebido a mesma definição das famílias cuja unidade básica da inflorescência é uma flor. Por ex. fascículo, umbela, glomérulo, panícula, tirso ou botrióide de capítulos (Fig. 12, 14). Para simplificar as descrições, Bremer (1994) sugeriu que o arranjo dos capítulos seja descrito como "capítulos corimbosos", preferencialmente a "capítulos arranjados em corimbo" ou "capitulescência corimbosa". O mesmo que capitulescência, segundo Andenberg *et al.* (2007).

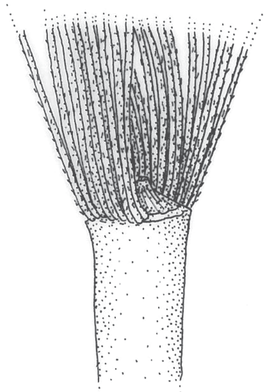


Fig. 75.

Pápus cerdoso, bisseriado de *Gochnatia paniculata.*

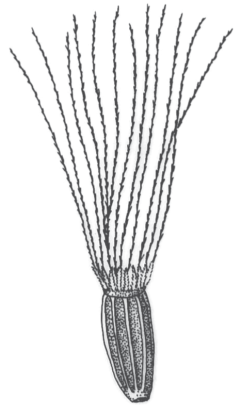


Fig. 76.

Pápus duplo de *Cyrtocymura harleyi.*

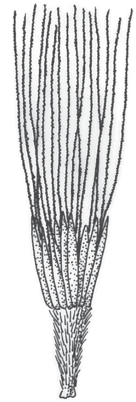


Fig. 77.

Pápus duplo de *Dimerostemma episcopale.*

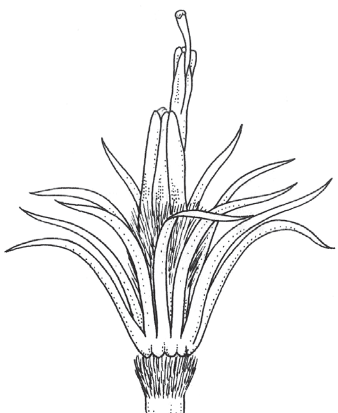


Fig. 78.

Flor do disco bissexual com pápus rígido em *Barnadesia caryophylla.*

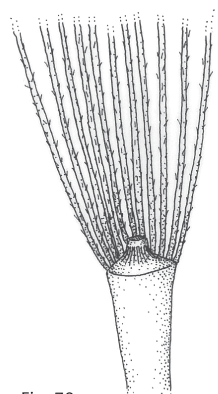
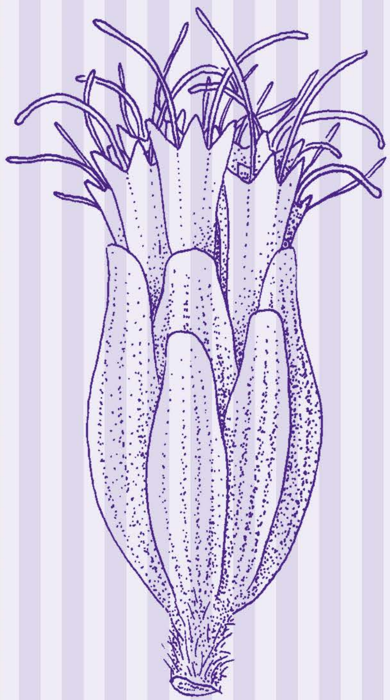


Fig. 79.

Pápus unisseriado de *Richterago discoidea.*

MICROFOTOGRAFIAS DE *ACRITOPAPPUS*





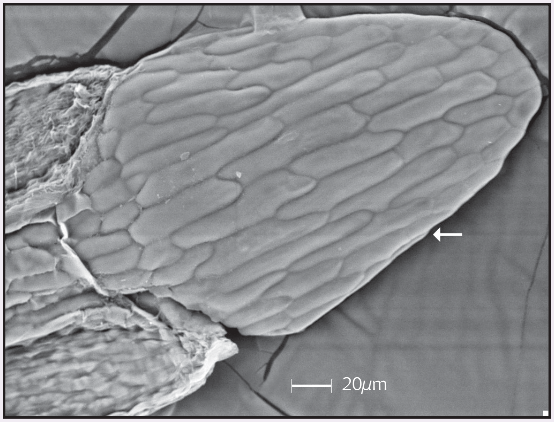


Fig. 80.

Antera com apêndice do conectivo obtuso (seta) de *A. diamantinicus* (MEV).

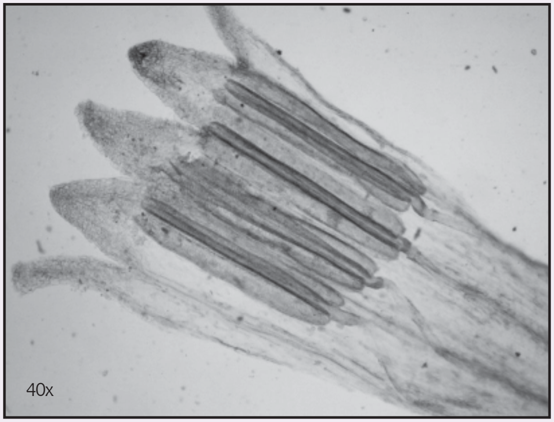


Fig. 81.

Corola aberta e anteras sinânteras de *A. morii* (MO).



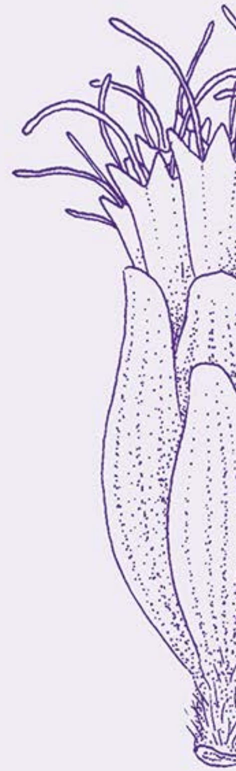
Fig. 82.

Antera com apêndice do conectivo retuso (seta) de *A. micropappus* (MO).



Fig. 83.

Conjunto das anteras sinânteras, evidenciando os apêndices apicais obtusos (seta) de *Acritopappus* sp. nov. 1 (MO).





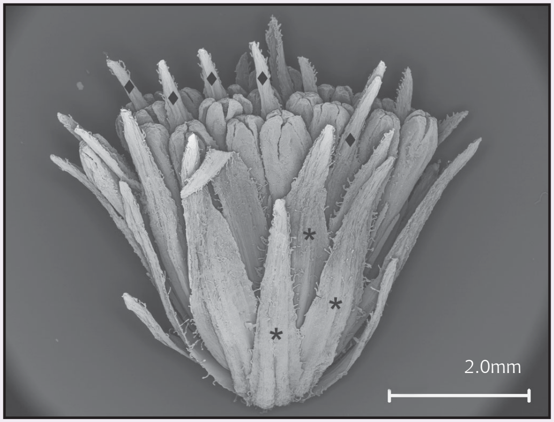


Fig. 84.

Capítulo de *Acritopappus* sp. nov. 2 . Note invólucro 3-seriado (asterisco) e receptáculo com páleas (losango) (MEV).

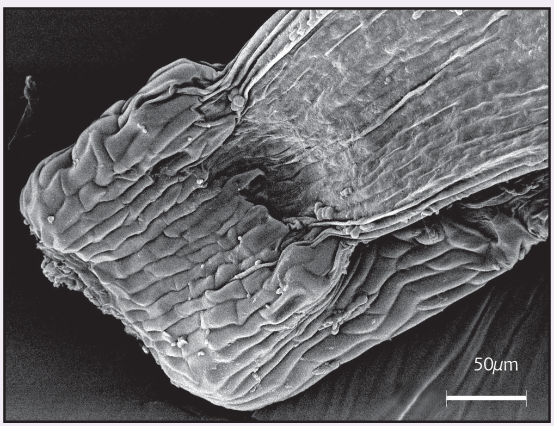


Fig. 85.

Carpopódio de *A. micropappus* (MEV).

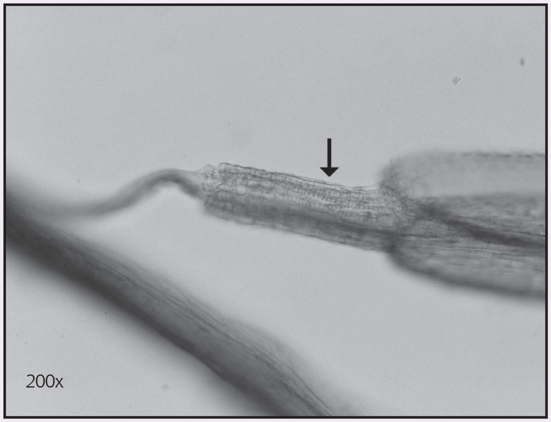


Fig. 86.

Colar da antera (seta) de *A. diamanticus* (MO).

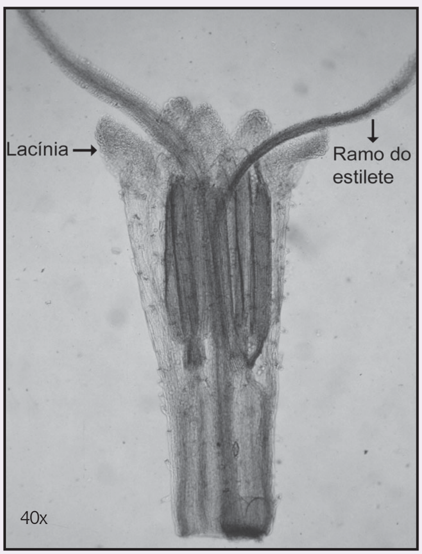
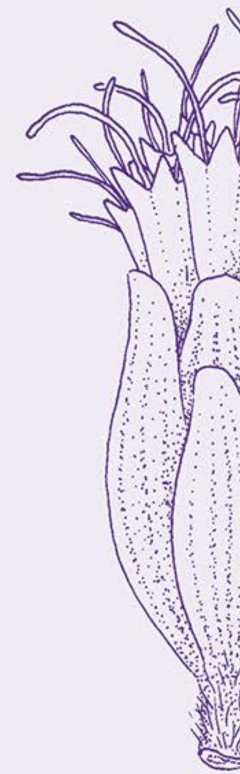


Fig. 87.

Corola tubulosa de *A. micropappus* evidenciando lacínias, anteras sinânteras e ramos de estilete (MO).





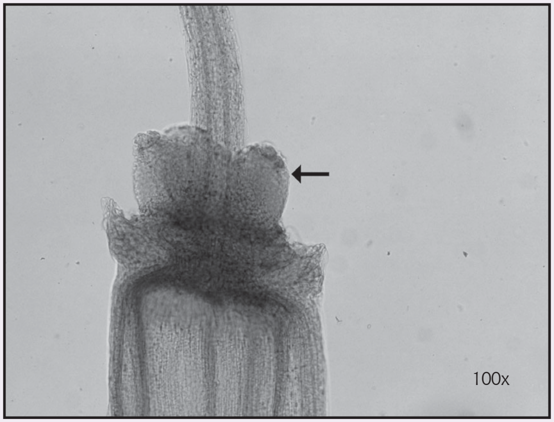


Fig. 88.

Parte superior do ovário, estilopódio (seta) envolvendo a base do estilete de *A. pintoi* (MO).

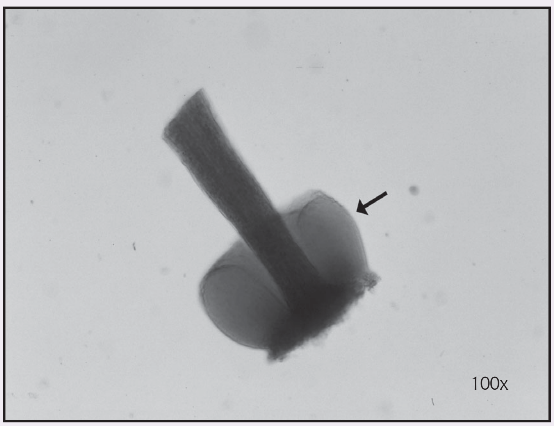


Fig. 89.

Estilopódio (seta) envolvendo a porção basal do estilete de *Acritopappus* sp. nov. 1 (MO).

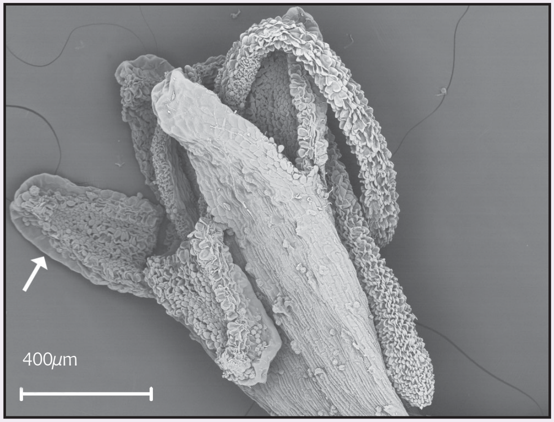


Fig. 90.

Parte superior da corola (com as lacínias, seta) e ramos do estilete clavados de *Acritopappus* sp. nov. 2 (MEV).

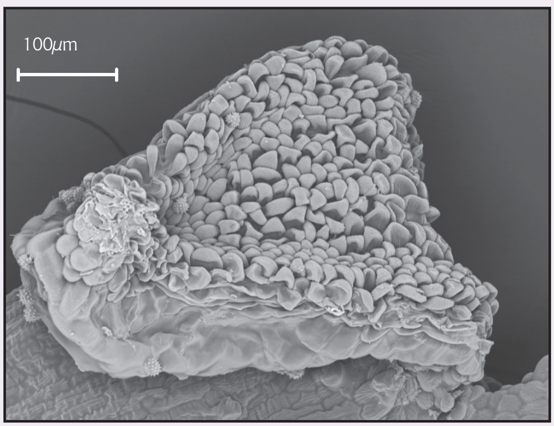
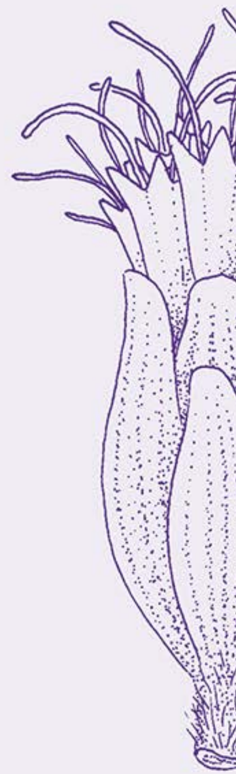


Fig. 91.

Face interna papilosa do lobo da corola de *Acritopappus* sp. nov. 2 (MEV).





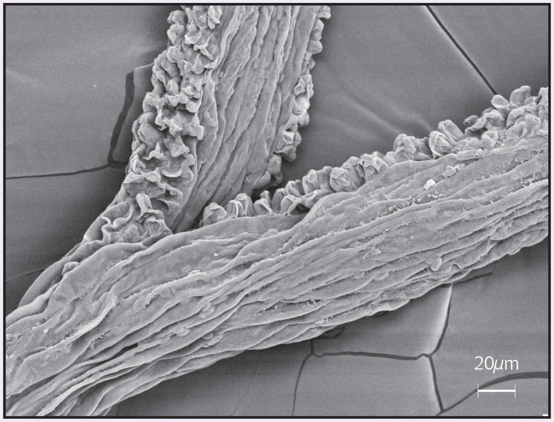


Fig. 92.

Parte basal dos ramos do estilete, evidenciando duas linhas paralelas de papilas estigmáticas em *A. diamantinicus* (MEV).

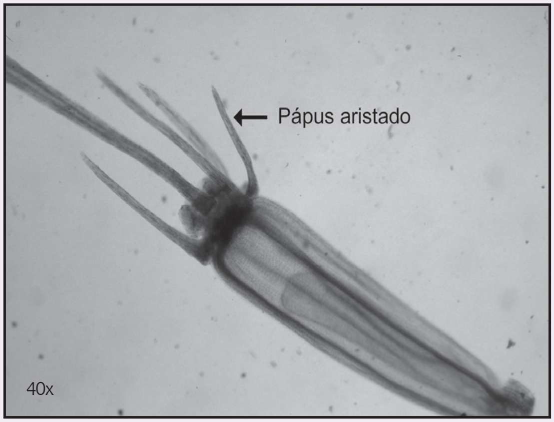


Fig. 93.

Cipsela com pápus aristado de *A. longifolius*. Observe uma única semente no fruto (MO).

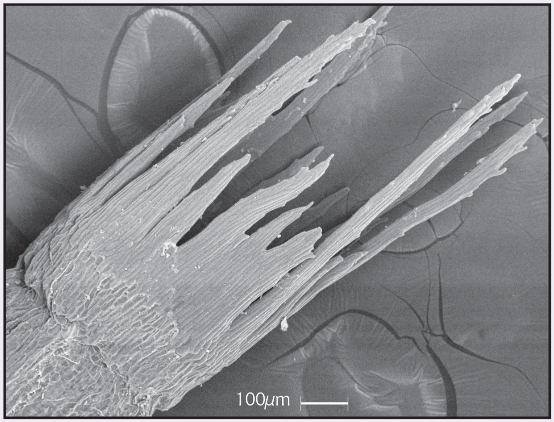


Fig. 94.

Detalhe das aristas fundidas do pápus de *Acritopappus* sp. nov. 3 (MEV).

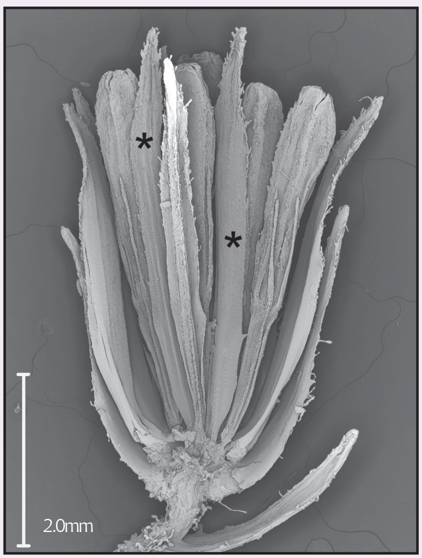
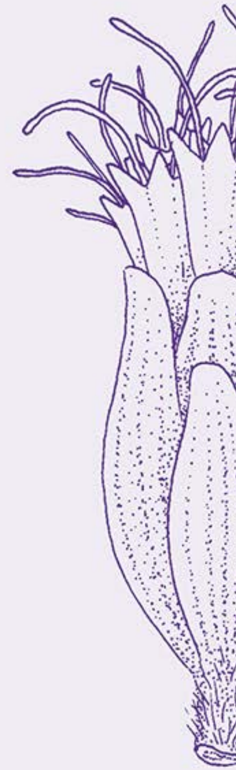


Fig. 95.

Eixo da inflorescência paleáceo (asterisco) de *Acritopappus* sp. nov. 2 (MEV).



REFERÊNCIAS

ANDENBERG, A.A.; BALDWIN, B.G.; BAYER, R.G.; BREITWIESER, J.; JEFFREY, C.; DILLON, M.O.; ELDEÑAS, P.; FUNK, V.; GARCIA-JACAS, N.; HIND, D.J.N.; KARIS, P.O.; LACK, H.W.; NESON, G.; NORDENSTAM, B.; OBERPRIELER, CH.; PANERO, J.L.; PUTTOCK, C.; ROBINSON, H.; STUESSY, T.F.; SUSANNA, A.; URTUBEY, E.; VOGT, R.; WARD, J. & WATSON, L.E. 2007. Compositae. Pg. 61- 588. In: J.W. Kadereit & C. Jeffrey (eds.). Flowering Plants Eudicots Asterales, Vol. VIII. The Families and Genera of Vascular Plants, K. Kubitzki (ed.). Springer – Verlag.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; COSTA, C.G.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F. & LIMA, H.C. de. 1991. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. v.3. pp. 237-315.

BAUTISTA, H.P. 2000. Sistemática e filogenia de um gênero endêmico do Brasil: *Acritopappus* R.M.King & H.Rob. (Asteraceae, Eupatorieae). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela, Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico. Tese, 1 CD-ROM.

BENTHAM, G. 1873. Notes on the classification, history and geographical distribution of the Asteraceae. J. Linn. Soc., Bot. 13: 335-577.

BREMER, K. 1994. Asteraceae - cladistics & classification. Timber Press- Portland, Oregon.

BREMER, K. 1996. Major clades and grades of the Asteraceae. Pg. 1-7 In: D.J.N. Hind & H.J. Beentje (eds.), Asteraceae: systematics, Proceedings of the International Asteraceae Conference, Kew, 1994, vol. 1 (D.J.N. Hind, Editor-in-Chief), Royal Botanic Gardens, Kew.

BREMER, K. & JANSEN, R.K. 1992. A new subfamily of the Asteraceae. Ann. Missouri Bot. Gard. 79: 414-415.

CASSINI, H. 1816. Tableau exprimant les affinités des tribus naturelles de famille des Synanthérées. In Dictionnaire dês Sciences Naturelles, vol. 3. Ed. G. Cuvier. 2nd ed. Paris: Le Normant.

CRONQUIST, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants, 2.ed., Columbia University Press, New York.

GIULIETTI, A.M.; MENEZES, N.L.; PIRANI, J.R.; MEGURO, M. & WANDERLEY, G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. *Bol. Bot. Univ. São Paulo.* 9: 1-151.

GIULIETTI, A.M. & PIRANI, J.R. 1997. Espinhaço range region, eastern Brazil. In: S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton (eds.). *Centres of plant diversity:* a guide and strategy for their conservation. V. 3, The Americas, pp. 397-404, World Wide Fund For Nature (WWF) & The World Conservation Union (IUCN), Cambridge.

GUEDES, M.L.S. & ORGE, M.D.R. 1988. Checklist das espécies vasculares do morro do Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapadinha (Lençóis) Chapada Diamantina, Bahia – Brasil. Universidade Federal da Bahia, Salvador.

GUEDES, M.L.S.; HARLEY, R.M.; GIULIETTI, A.M.; CARVALHO, A.M.V.; BAUTISTA, H.P.; MELO, E. & FUNCH, R. 1999. Diversidade florística e distribuição das plantas da Chapada Diamantina, Bahia. In: F.D. de Araújo, H.D.V. Prendergast & S.J. Mayo (eds.). Plantas do nordeste: anais do workshop. pp. 76-82, Royal Botanic Gardens, Kew.

HARLEY, R.M. & SIMMONS, N.A. 1986. Flórula de Mucugê – Chapada Diamantina – Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew.

HIND, D. J. N. 1995. Compositae. In: B. L. Stannard (ed.). Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew, p. 175-278.

JANSEN, R.K. & PALMER, J.D. 1987. A chloroplast DNA inversion marks and ancient evolutionary split in the sunflower family (Asteraceae). Evolution 84: 5818-5822.

Jansen, R.K. & PALMER, J.D. 1988. Phylogenetic implications of chloroplast DNA restriction site variation in the Mutisieae (Asteraceae). Amer. J. Bot. 75(5): 753-766.

KIM, K.-J. & JANSEN, R.K. 1995*.* *ndhF* sequence evolution and the major clades in the sunflower family. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 92: 10379-10383.

KING, R.M. & ROBINSON, H. 1987. The genera of The Eupatorieae (Asteraceae). Monogr. Syst. Bot. v. 22. Missouri Botanical Garden, St. Louis.

MARZINEK, J.; DE-PAULA, O.C. & OLIVEIRA, D.M.T. 2008. Cypsela or Achene? Refining terminology by considering anatomical and historical factors. Revsita Brasil. Bot. 31(3):549-553.

MATZENBACHER, N.I. 1998. Glossário. In: O complexo "Senecionoide" (Asteraceae - Senecioneae) no Rio Grande do Sul- Brasil. Tese de Doutorado, Porto Alegre, RS.

NAKAJIMA, N.J. & SEMIR, J. 2001. Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Revta. Brasil. Bot. 24(4): 471-478.

OLIVEIRA, D.M.T. 2007. Frutos de Asteraceae: contribuição anatômica e ontogenética para a resolução de problemas. In: Simpósio de Estudos multidisciplinares em Asteraceae. 58º Congresso Nacional de Botânica

PANERO, J.L. & FUNK, V.A. 2002. Toward a phylogenetic subfamilial classification for the Asteraceae (Asteraceae). Proceedings of the Biological Society of Washington 115(4): 909-922.

PIRANI, J.R.; MELLO-SILVA, R. & GIULIETTI, A.M. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais, Brasil. Bol. Bot. Univ. São Paulo 21(1): 1-24.

PRUSKI, J. F. & SANCHO, G. 2004. Asteraceae or Compositae. In: Smith, N., Mori, S.A., Hendersib, A. Stevenson D.W. & Heald, S.V. (eds). Flowering Plants of the Neotropics, pg. 33-39.

ROBINSON, H. 1999. Generic and subtribal Classification of American Vernonieae. Smithsonian Contributions to Botany 89: 1-116.

ROQUE, N. 2001. Notas sobre a fenologia da reprodução de *Wunderlichia mirabilis* Riedel *ex* Baker (Compositae, Mutisieae). Stientibus, série C. Biológicas 1(2): 107-109.

SCHIMIDT, G. & SCHILLING, E. 2000. Phylogeny and biogeography of *Eupatorium* (Asteraceae: Eupatorieae) based on nuclear ITS sequence data. Amer. J. Bot. 87(5): 716-726.

SEMIR, J. 1991. *Revisão taxonômica de Lychnophora Mart. (Vernonieae: Compositae)*. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

SHELDON, J. C. & BURROWS, F. M. 1973. The dispersal effectiveness of the achene-apappus units of selected composital in steady winds with convection. New Phytology 72: 665-675.

SPJUT, R.W. 1994. A systematic treatment of fruit types. *Mem. N. Y. Bot. Gar.* 70, 182p, Bronx, New York.

STEARN, W.T. 1998. Botanical latin. 4. ed. David & Charles Publishers, Devon.

WEBERLING, F. 1989. Morfology of flower and inflorescences. Cambridge University Press, Cambridge.

WILSON, E. O. 1986. *Biodiversity*. National Academy Press, Washington.

ZAPPI, D.C.; LUCAS, E.;STANNARD, B.L.; LUCHADHA, E.N.; PIRANI, J.R.; QUEIROZ, L.P.; ATKINS, S.; HIND, D.J.N.; GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.M. & CARVALHO, A.M. 2003. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Bol. Bot. Univ. São Paulo 21(2): 251-400.

ÍNDICE REMISSIVO DE NOMES CIENTÍFICOS

Acanthospermum australe (Loeft.) Kuntze, 33

Acritopappus diamantinicus Bautista, S.Ortiz & Rodr-Oubiña, 55,58,61

Acritopappus longifolius (Gardner) R.M.King & H.Rob., 61

Acritopappus micropappus (Baker) R.M.King & H.Rob., 56,57,58

Acritopappus morii R.M.King & H.Rob., 55

Acritopappus pintoi Bautista & D.J.N.Hind, 59

Acritopappus sp. nov. 1, 56,59

Acritopappus sp. nov. 2, 57,60,62

Acritopappus sp. nov. 3, 62

Adenostemma brasilianum (Pers.) Cass., 26

Ageratum conyzoides L., 31

Baccharis dracunculifolia DC., 39

Barnadesia caryophylla (Vell.) Blake, 36,52

Bidens pilosa L., 33

Bidens sulphurea Sch.Bip., 25,33,41,42,45

Blainvillea dichotoma (Murray) A. Stewart, 32

Calea pilosa Baker, 50

Centratherum punctatum Cass., 32,41

Chaptalia integerrima (Vell.) Burkart, 34,38

Chresta amplexifolia Dematteis, Roque & Miranda, 35,39,42,45,49

Cirsium vulgare (Sav.) Ten., 40

Cyrtocymura harleyi (H.Rob.) H.Rob., 52

Dasyphyllum brasiliense (Spreng.) Gardner, 49

Dasyphyllum candolleanum (Gardner) Cabrera, 50

Dasyphyllum sprengelianum (Gardner) Cabrera, 23

Delilia biflora (L.) Kuntze, 47

Dimerostemma episcopale (H.Rob.) H.Rob., 52

Emilia fosbergii Nicolson, 26,50

Erechtites valerianifolia (Wolf) DC., 27

Eremanthus incanus (Less.) Less., 28

Gochnatia oligocephala (Gardner) Cabrera, 32

Gochnatia paniculata (Less.) Cabrera, 40,52

Mikania ternata (Vell.) B.L.Rob., 40

Paralychnophora atkinsieae D.J.N.Hind, 28

Pectis brevipedunculata (Gardner) Sch.Bip., 41

Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass., 47

Richterago conduplicata Roque (desenho de Rogério Lupo), 30

Richterago discoidea (Less.) Kuntze, 24,52

Richterago polyphylla (Baker) Ferreyra (desenho de Rogério Lupo), 27

Scherya bahiensis R.M.King & H.Rob., 25,26,40,50

Senecio harleyi D.J.N.Hind, 49

Sonchus oleaceus L., 31

Sphagneticola trilobata (L.) Pruski, 36,37

Stilpnopappus semirianus R.L.Esteves, 33

Stylotrichium corymbosum (DC.) Mattf., 41

Tagetes minuta L., 41

Tilesia baccata (L.) Pruski, 32

Trichogonia cinerea (Gardner) R.M.King & H.Rob., 31,37,39

Trichogonia heringeri R.M.King & H.Rob., 34

Trichogonia prancii G.M.Barroso, 25,30,31,43

Trichogonia villosa (Spreng.) Sch.Bip. *ex* Baker, 39

Trixis vauthieri DC., 24,35,41

Verbesina diversifolia DC., 33

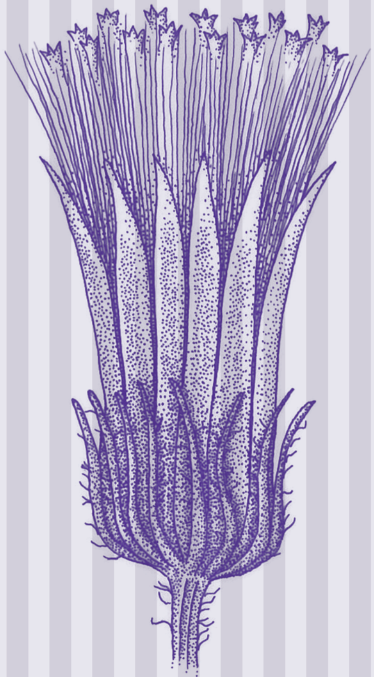
Wunderlichia mirabilis Riedel *ex* Baker, 48

Este livro foi composto no formato 19 x 19 cm
utilizando a fonte Chianti BT.

Impresso em papel Couchê Fosco 90 g/m^2 (miolo)
e Cartão Supremo 300 g/m^2 (capa)
na RR Donnelley.

Tiragem de 500 exemplares.

A família Asteraceae reúne plantas utilizadas por todas as culturas populares no mundo, especialmente com propósitos medicinais, cosmetológicos, alimentares, agropecuários e ornamentais, como sejam, a arnica, as candeias, a alcachofra, a calêndula, a alface, o girassol, os crisântemos e as margaridas, entre tantos outros representantes. O grupo possui uma grande variabilidade morfológica quanto aos seus atributos florais, caracteres esses cruciais para o reconhecimento de suas espécies. Este trabalho destaca-se como um tema inovador no Brasil, não só pelo conteúdo, mas também pelas várias ilustrações inéditas, representando grande parte da variabilidade morfológica floral encontrada nas Asteraceae. É uma leitura acessível com figuras originais que facilitam a sua compreensão e aprendizagem. Por tudo isso, as páginas de ASTERACEAE: CARACTERIZAÇÃO E MORFOLOGIA FLORAL, se tornarão, certamente, em fonte permanente de consulta para aqueles que desejam conhecer e estudar as Asteraceae em qualquer área da ciência.



ISBN 978-85-232-0539-3

9788523205393

fapesb

Fundação de Amparo
à Pesquisa do Estado da Bahia